

Die Frühgeschichte der künstlichen Niere*

Am 6. Dezember 1971 starb in Gießen im Alter von 85 Jahren ein Arzt und Wissenschaftler, der 30 Jahre lang, von 1924 bis 1954, Direktor der Medizinischen Poliklinik war: Georg Haas. Sein Grab befindet sich heute auf dem Alten Friedhof in Gießen gegenüber der Grabstätte von Wilhelm Conrad Röntgen. Sein Tod, hier eine Fotografie des 82-jährigen Forschers vom Jahre 1968 [Abb. 1], drei Jahre vor seinem Ableben entstanden, erfolgte unbemerkt von der wissenschaftlichen Welt, obwohl er als erster 1924 eine extrakorporale „Blutwäsche“, wie er es nannte, mit Erfolg am Patienten durchgeführt



Abb. 1: Georg Haas im Alter von 82 Jahren.

und mit weiteren Hämodialysen in den Jahren von 1925 bis 1928 einen vorläufigen Schlussstein gesetzt hatte. So existiert kein Nachruf, der den Vater des ersten künstlichen inneren Organs würdigte, und selbst unter Nephrologen ist noch heute seine Pionierleistung nicht allgemein bekannt. Lediglich in der Gießener Tagespresse war 1951 ein Artikel zu seinem 65. Geburtstag erschienen, der jedoch mit keinem Wort auf seine Versuche mit der künstlichen Niere eingeht. Danach ist Georg Haas dann in Vergessenheit geraten.

Es war Paul Talalay vom Department of Pharmacology and Experimental Therapeutics der Johns Hopkins University of Baltimore, der 1976 schrieb:

„Haas appears to have been the first to carry out dialysis of blood in man ... but nothing is known to us about him.“

Diesen Brief übersandte mir der Dekan der Medizinischen Fakultät Gießen mit der Bitte, mehr über Georg Haas zu eruieren. Im Jahre 1979 habe ich dann meine ersten Forschungsergebnisse vorgelegt. Trotzdem hat aber z. B. die Firma Baxter noch vor kurzem behauptet, sie habe die erste künstliche Niere entwickelt. Immerhin wurde auf meinen Einwand hin dankenswerterweise eine Berichtigung in Aussicht gestellt. Das Beispiel verdeutlicht, dass noch immer der Niederländer Willem Kolff als der Vater der künstlichen Niere angesehen wird. Wir kommen später darauf zurück. So verwundert es nicht, dass selbst in großen Tageszeitungen wie der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* noch 1984 und 1986 zu lesen war, dass die erste künstliche Niere von W. Kolff konstruiert bzw. in Amerika entwickelt worden ist. Die Frühgeschichte der künstlichen Niere ist dabei völlig außer Acht gelassen. Der Respekt vor der Vergangenheit und die Redlichkeit historischer

* Festvortrag, gehalten im Rahmen des Jubiläums „75 Jahre Hämodialyse in Gießen“ am 24.11.1999 im Hörsaal der Medizinischen Klinik in Gießen

Berichterstattung rufen daher dazu auf, solcher retrograden Amnesie entgegenzutreten.

Betrachten wir zunächst seinen Ausbildungsweg: Nach Absolvierung seines Medizinstudiums von 1904 bis 1909 in München und Freiburg arbeitete Georg Haas ab 1910 als Medizinalpraktikant und Doktorand bei Ludwig Aschoff in Freiburg. Dieser hatte bekanntlich 1906 zusammen mit Sunao Tawara *Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens* vorgelegt und damit den Atrioventrikularknoten als sekundären Schrittmacher des Herzens nachgewiesen. So lag es nahe, daß Georg Haas im Dezember 1911 von Aschoff mit der Arbeit *Über die Gefäßversorgung des Reizleitungssystems* zum Doktor der Medizin promoviert wurde. Fast drei Jahre war er dann bei Franz Hofmeister in Straßburg auf dem Gebiet des intermediären Stoffwechsels beschäftigt, bis er im Juli 1914 an die Medizinische Klinik Gießen unter Fritz Voit wechselte. Den in Straßburg gefassten Beschluss, Internist zu werden, setzte er in Gießen im Mai 1916 mit seiner Habilitation für Innere Medizin um. Das Thema lautete: „Der Indikangehalt des menschlichen Blutes unter normalen und pathologischen Zuständen.“ Resultat dieser Untersuchungen war die Haas-Jollesche Reagenzglasprobe, eine „für die Lazarette und die allgemeine Praxis“ bestimmte kolorimetrische Methode, bei der die Menge des Indikans im Blutserum von Nephritikern als Gradmesser für die vorhandene Nierenerkrankung diene. Haas war nämlich gleich zu Kriegsbeginn 1914 im Gießener Lazarett eingesetzt worden. So schrieb er:

„Es war mir täglich vor Augen geführt, daß das urämische Krankheitsbild als ein Vorgang der Selbstvergiftung des Organismus aufzufassen ist mit Stoffen, die infolge der Niereninsuffizienz nicht hinreichend zur Ausscheidung gelangen ... sollte diesen Kranken durch kein anderes Verfahren zu helfen sein, als durch Aderlaß, Schwitzprozeduren und stickstoffarme Diät, die wir zur Entlastung des mit Schlackenprodukten überhäuften Stoffwechsels durchführen können?“

So hatte Haas bereits 1914 begonnen, durch Tierversuche Abtrennungsv Verfahren zu entwickeln, mit deren Hilfe die Schlackenprodukte dem Körper des chronisch urämischen Patienten zumindest vorübergehend entzogen werden konnten. Doch die Enttäuschung war groß. Der

Mangel an gereinigtem Hirudin führte zu hämorrhagischen Enteritiden sowie zu subendokardialen und subpleuralen Blutungen der Versuchstiere und damit zu ihrem Tod. Auch fehlten leistungsfähige Dialysiermembrane. Die verwendeten Schilfschläuche seines Lehrers Hofmeister, die Papierdialysatoren, das Kalbsperitoneum, die Katzendärme und Fischblasen befriedigten nicht und trugen ihrerseits zur vollen Enttäuschung der Tierversuche bei. Erst als ihm 1915 die von Fritz Pregl zur Durchführung der Abderhaldenschen Serumreaktion empfohlenen Kollodiumdialysatoren bekannt wurden, schien das erste große Hindernis aus dem Wege geräumt. Dieser Kollodiumschläuche, die er selber goss, bediente er sich jetzt, allerdings ohne Erfolg, weil das zweite große Hindernis, die Toxizität der Hirudinpräparate fortbestand und damit einer Anwendung der Dialyse auf den Menschen weiterhin eine unüberwindliche Schranke gesetzt war. Es kam wie es kommen musste. Die Kriegsdienstjahre, die Haas von 1917 bis 1919 zur Flecktyphusbekämpfung nach Rumänien führten, unterbrachen jede wissenschaftliche Tätigkeit.

Eine Wiederaufnahme der 1917 abgebrochenen Versuche zur Hämodialyse erfolgte erst 1923. Denn in diesem Jahr erschien die Arbeit des Hamburger Physiologen Heinrich Necheles, der war im Unterschied zu Haas bei seinen tierexperimentellen Dialysen Kalbsperitoneum verwandte, aber angeblich über ein bereits un-toxisches Hirudin verfügte. Der von Necheles eingesetzte Dialysierapparat bestand aus Röhren von Kalbsperitoneum, die in elastischen Gittern eingespannt waren. Sie sollten eine Selbstregulierung des Blutstroms erzielen, so dass bei hohem Blutdruck viel Blut einströmte, bei sinkendem Druck fast alles Blut durch die elastischen Gitter wieder in das Tier zurückgetrieben wurde. Necheles hatte damit die erste Sandwich-Niere konstruiert, die aber nur zum physiologischen Tierversuch, nicht jedoch zum therapeutischen Einsatz am Menschen geeignet war. Das ungerinnbar gemachte Blut wurde aus einer Arterie durch das System der Gitterschläuche in die Vene zurückgeleitet, wobei es aus den Schläuchen in eine isotonische Spülflüssigkeit dialysierte. Seine Tiere waren bilateral nephrektomierte Hunde.

Auf diese Publikation vom Juli 1923 reagierte Haas im Oktober 1923 mit der Mitteilung, dass er bereits 1915/16 Tierversuche zur Hämodialyse durchgeführt habe, die Toxizität des Hirudins ihn aber an einer Anwendung der Blutwäsche auf den Menschen gehindert habe. Zugleich entnahm Haas der Arbeit von Necheles vom Juli 1923, dass von amerikanischer Seite bereits Versuche zur Blutdialyse vorlagen, ohne dass diese eine praktische Verwendung gefunden hätten. Die Wirren des Ersten Weltkrieges hatten ihr Bekanntwerden in Deutschland verhindert. Die amerikanische Arbeit, von der Haas erstmals im Juli 1923 durch Necheles gehört hatte, ist ihm Anfang 1924 mit entsprechender handschriftlicher Widmung und einem Brief von John Abel, Pharmakologe in Baltimore, zugesandt worden. Das Original befindet sich in meinem Besitz. In der Ende 1924 abgeschlossenen und in der ersten Januarwoche 1925 erschienenen Arbeit *Versuche der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse* schreibt Haas:

„Die Publikationen Abels, die mir erst 1924 bekannt wurden, zeigen, daß Abel als erster die Methodik der Dialyse am Versuchstier angewandt hat.“

Denn Abel, Rowntree und Turner hatten erstmals am 10. 11. 1912 in Baltimore eine Vividifusion an einem Kaninchen durchgeführt, und es war am 6. 5. 1913 eine weitere Demonstration in Washington gefolgt. Die berühmte Arbeit über die erste Hämodialyse am Tier, in der sie den Begriff „Artificial Kidney“ prägten, erschien allerdings erst Ende 1913 in den *Transactions of the Association of American Physicians*. Aus der genannten Arbeit, die Haas Anfang 1924 bekannt wurde, erfuhr er, dass Abel und Mitarbeiter ebenfalls Kollodiumröhren benutzten und insbesondere inzwischen ein untoxisches Hirudin vorlag. Ebenso wurde jetzt deutlich, dass der Abelsche Dialysierapparat [Abb. 2] sich für physiologische Experimente eignete, deren Hauptzweck die Isolierung von Substanzen wie Phosphaten und Salizylaten war. Für die Blutwäsche am kranken Menschen, bei der die Sicherheit des Waschvorgangs gewährleistet sein musste, war die technisch anfällige Abelsche Versuchsanordnung nicht zweckmäßig. Denn platzte nur ein Schlauchpaar in diesem mit 16 Kollodiumschläuchen ausgestatteten Diffusionsapparat,

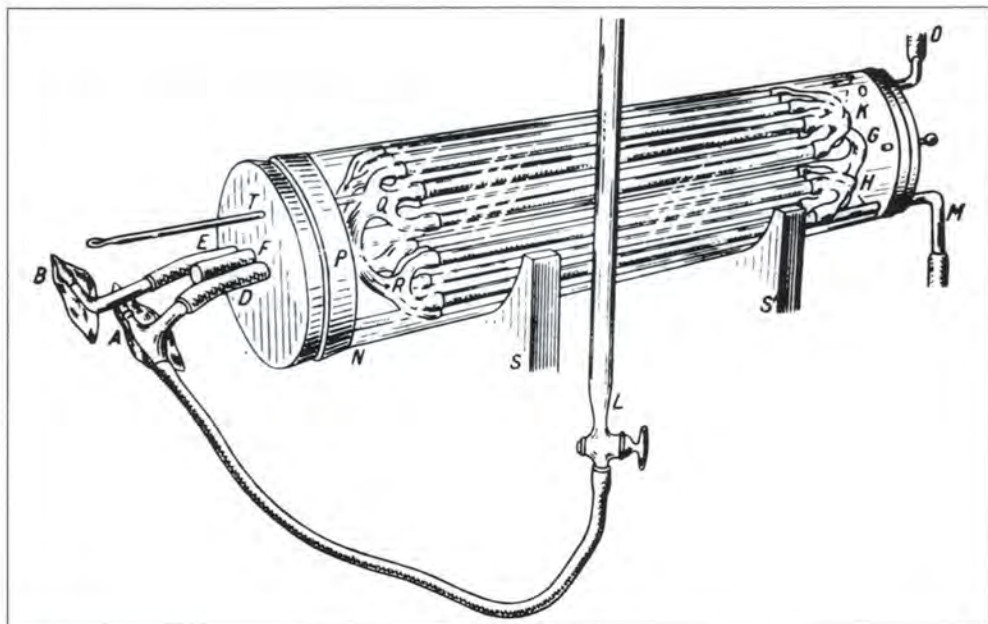


Abb. 2: Dialysierapparat nach J.J. Abel mit 16 Kollodiumschläuchen.

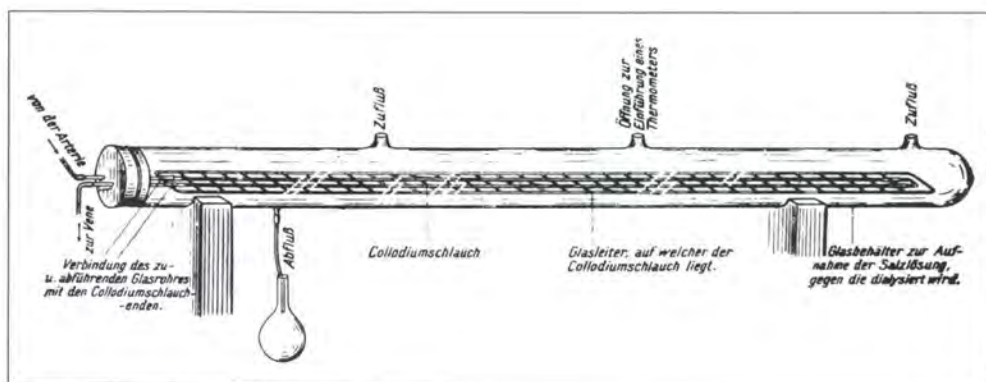


Abb. 3: Glasbehälter mit Kollodiumschlauchpaar nach G. Haas.

war das gesamte Blut verloren. So erklärt sich auch, dass Haas dem von ihm entwickelten Kabinensystem den Vorzug gab, bei dem jedes Kollodiumschlauchpaar in einem eigenen Glasbehälter lag [Abb. 3]. Dies garantierte die Einfachheit der Handhabung und vor allem die Gefährlosigkeit des Verfahrens. Denn platzte ein Schlauchpaar, war nur wenig Blut verloren und der Glasbehälter schnell ausgewechselt. Nach eigenen Angaben fasste ein Glasbehälter, der 1,60 m lang war, je nach Durchmesser bis zu 8 Liter Dialysierflüssigkeit. Das Kollodiumschlauchpaar, das eine Schenkellänge von 1,40 m besaß, fasste rund 120 ml Blut und besaß eine Dialysoberfläche von rund 500 cm². Bei acht hintereinandergeschalteten Glasröhren wie bei diesem Modell hätten rund 1000 ml Blut bei einer Dialysoberfläche von rund 4000 cm² gewaschen werden können. Haas hat jedoch meist nur vier Schlauchpaare mit rund 500 ml Blut und einer Dialysoberfläche von etwa 2000 cm² eingesetzt. Aus alldem geht hervor, dass Haas „unabhängig und ohne Kenntnis der Abelschen Arbeiten“ seine anfänglichen Dialyserversuche durchgeführt hat. Nachdem Haas die Methodik seines Kabinensystems sowie die Hirudinapplikation an einer Reihe von Tierversuchen überprüft hatte, „erschien es nicht zu gewagt, das Verfahren auf den kranken Menschen, und zwar auf einen Urämiker, anzuwenden“. Der Versuch – hier das verwendete Original-Kabinensystem [Abb. 4] – erfolgte 1924 und war vom damali-

gen Gießener Privatdozenten für Chirurgie Fritz von der Hütten assistiert. Er dauerte nur 15 Minuten und verlief komplikationslos. Dabei war es nicht auf das Dialyse-Ergebnis, sondern auf die gefahrlos funktionierende Technik angekommen.

Von diesem ersten Hämodialyseversuch am Menschen ist bislang keine bildliche Dokumentation bekannt geworden. Dass er jedoch 1924 durchgeführt worden ist, geht aus der Tatsache hervor, dass der schriftliche Bericht darüber im ersten Januarheft der *Klinischen Wochenschrift* des Jahres 1925 erschienen ist. Denn es ist unwahrscheinlich, dass der Versuch selbst, die Niederschrift und die Drucklegung der Mitteilung in der ersten Januarwoche 1925 erfolgt sein sollten. Ein genauerer zeitlicher Anhaltspunkt ergibt sich überdies aus der Assistenz des Privatdozenten der Chirurgie Fritz von der Hütten. Er war nämlich am 14. 2. 1923 zum Privatdozenten der Chirurgie ernannt worden, hatte sich aber am 16. 10. 1924 für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde umhabilitiert. Der erste von Haas am Menschen durchgeführte Hämodialyseversuch muss daher vor Mitte Oktober 1924 erfolgt sein. Wir vermuten, dass er in der vorlesungsfreien Zeit erfolgt ist, da das Kabinensystem im Hörsaal der Medizinischen Klinik aufgebaut war.

Damit steht fraglos fest, dass Abel als erster die Hämodialyse am Versuchstier durchgeführt hat, während Haas als erster die Blutwäsche am kranken Menschen vorgenommen hat. Die

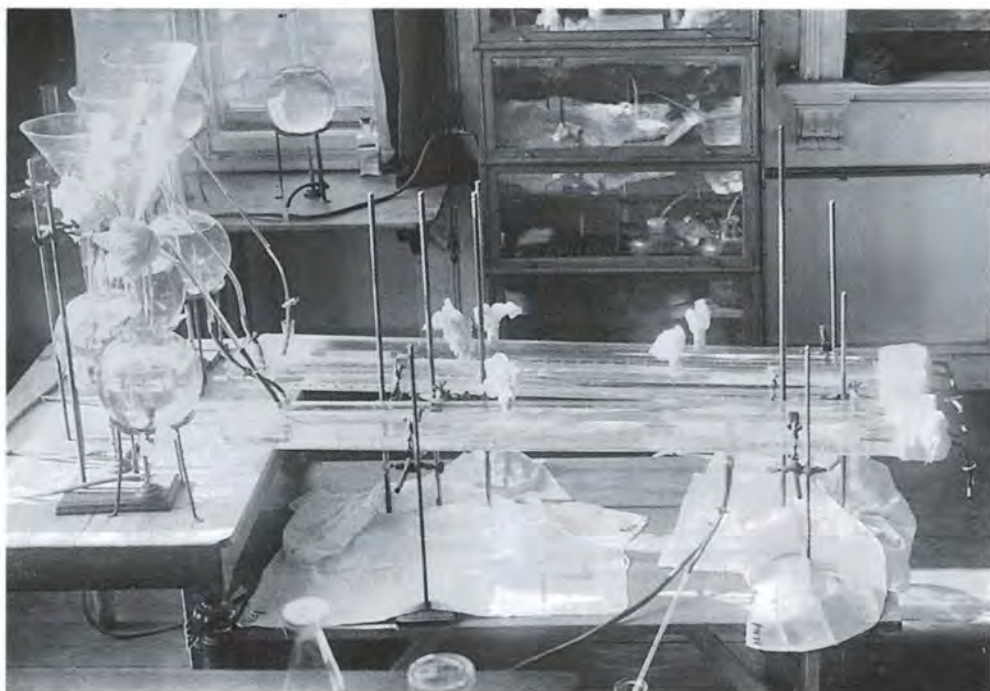


Abb. 4: Das von G. Haas verwendete Original-Kabinensystem.

Versuche der Amerikaner verfolgten die quantitative Leistungsfähigkeit der Methode, die Versuche von Haas galten der Entwicklung einer therapeutischen Methode nach dem Grundsatz des „primum nil nocere“.

Von dieser Sorge getragen war auch der zweite Dialyseversuch an einem jugendlichen Patienten mit sekundärer Schrumpfnier im urämischen Stadium. Er erfolgte 1925 und dauerte bereits 30 Minuten. Das Blut wurde aus der A. radialis entnommen und durch drei Schlauchpaare zur V. cubitalis zurückgeführt. Dank dieser Angaben ist es möglich, eines der erhaltenen Originalfotos mit diesem Versuch des Jahres 1925 zu identifizieren. Die Identifikation ist einwandfrei, da der Name des Patienten bekannt ist und der Dialyseversuch an ihm von Verwandten bestätigt wurde. Wie Haas sagte, war „durch diesen Versuch zum erstenmal bewiesen, dass das Dialysierverfahren auch auf den Menschen anwendbar ist.“ Schließlich erfolgten weitere vier Blutwäschen im Jahre 1926 an Urämikern. Die Versuche

mussten aber wegen unerwünschter Reizerscheinungen der Patienten (Schüttelfrost, Kopfschmerzen u. a.) infolge des nach wie vor mangelhaften Reinheitsgrades der Blutegel-extrakte zum Teil abgebrochen werden. Beim vierten Versuch platzte außerdem beim Rückstrom des venösen Blutes das letzte Schlauch-schenkelpaar. Doch konnte der Schlauch dank des auswechselbaren Kabinensystems in zwei Minuten wieder ersetzt werden. Der Vorfall führte dazu, dass Haas später zwischen Arterie und Dialysator eine Blutpumpe einschaltete, um Druckschwankungen bei Hindernissen des venösen Abflusses (Husten, Erbrechen) auszugleichen. Schließlich ersetzte er die kontinuierliche Dialyse, die beim Tierversuch ohne weiteres möglich war, durch die fraktionierte Blutwäsche. Sie war die denkbar schonendste für den Patienten. Der Nachteil lag in dem geringen Wascheffekt und der Dauer der Prozedur, bei der für 10 Blutfraktionen zu je 500 ml fast 7 Stunden benötigt wurden. Eine dieser vier Hämodialysen von 1926 ist auf dieser Auf-

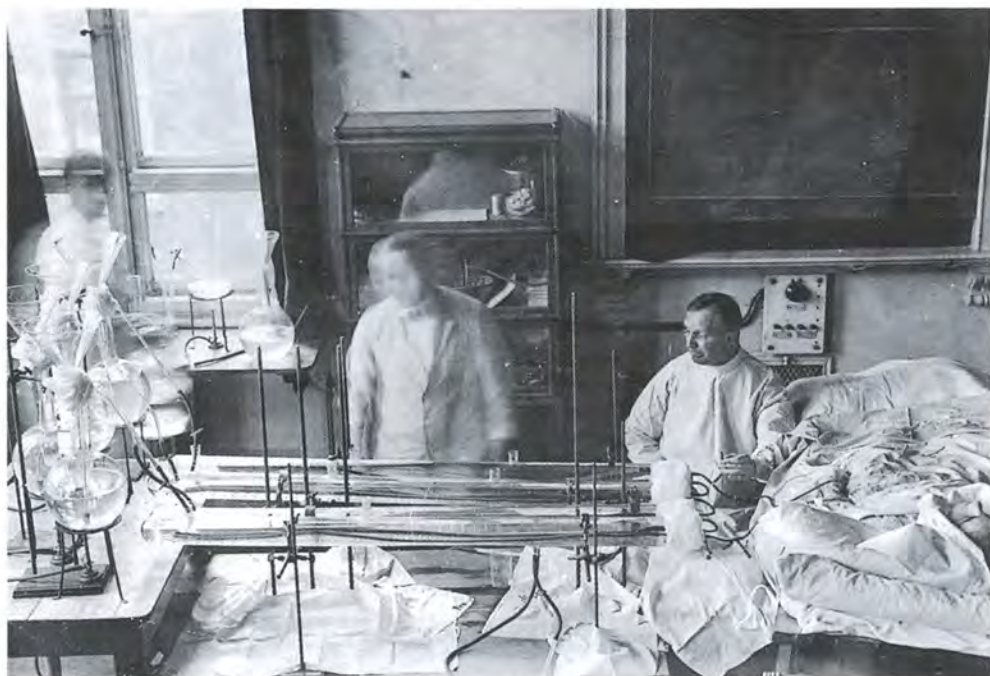


Abb. 5: Hämodialyse des Jahres 1926 mit G. Haas am Krankenbett.

nahme festgehalten [Abb. 5]. Die Abbildung zeigt Haas am Krankenbett mit einem T-förmigen Rohrstück als Luftbläschen- und Gerinnselfänger in der Linken und seinen langjährigen Gehilfen Georg Balser vor der Apparatur bei der Beobachtung des strömenden Blutes.

Das entscheidende Hindernis, die Aufhebung der Blutgerinnung während der extrakorporalen Dialyse ohne schädigende Nebenwirkungen, wurde erst durch die Entdeckung des Heparins beseitigt. Die amerikanischen Hämostaseologen W. H. Howell und L. E. Holt hatten erstmals 1918 auf diese gerinnungshemmende Substanz aufmerksam gemacht und sie nach ihrem vorwiegenden Vorkommen in der Leber Heparin genannt. Vorausgegangen war die Harvey-Lecture vom 7.4. 1917, in der Howell auf die Untersuchungen seines Mitarbeiters McLean hinwies, die das „antikoagulierende Proantithrombin“, das spätere Heparin, erbracht hatten. Die Reinigung der Substanz mit Cadmiumchlorid gelang erst 1925, und nach einer Reihe von Tierversuchen nahm Haas 1927 eine erste Blutwäsche am Menschen unter Verwendung des Heparins vor. Als Ergebnis

stellte er fest, dass mit dem Heparin jene Substanz gefunden war, durch die die Blutgerinnung ohne Schädigung des Organismus vollkommen aufgehoben werden konnte. „Einer Blutwäsche größeren Stils am Menschen stand von jetzt ab kein prinzipielles Hindernis mehr im Wege.“

Die angekündigten Blutwaschungen „größeren Stils“ erfolgten zu Beginn des Jahres 1928, die erste am 13. Januar, die letzten am 29. März und 4. Mai 1928. Als vorläufiges Ende stellte Haas fest:

„Das Problem der Blutwaschung ist noch in den ersten Anfängen der praktischen Durchführbarkeit, immerhin konnte bereits gezeigt werden, daß sie soweit entwickelt ist, daß sie selbst bei dem sehr elenden Nierenkranken mit sehr labilem Herzen wiederholt Anwendung finden konnte ...“

Sie wurde nicht nur gut vertragen, sondern brachte auch vorübergehend subjektive Erleichterung des Krankheitszustandes. Natürlich bedarf die Technik der Blutwaschung noch weiterer Vervollkommenung und Ausbaurung, um in der Therapie als entgiftende Methode Geltung zu finden.“

Bereits ein Jahr später (1929) fasste Haas seine seit 1915 durchgeführten Untersuchungen und Arbeiten zur Hämodialyse als Handbuchar-

tikel unter dem Titel *Die Methodik der Blutwäsche (Dialysis in vivo)* im erst 1935 erschienenen *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden* von Emil Abderhalden noch einmal zusammen. Dieser Handbuchartikel gilt heute als Klassiker der Hämodialyse.

Die weitere Entwicklung auf dem Weg zu einer klinisch einsetzbaren künstlichen Niere wurde dann durch W. Thalheimer im Jahre 1937 mit der Verwendung von Cellophan als Dialysiermembran eingeleitet. Mit dem Cellophan und dem Heparin – beide sind bezeichnenderweise nicht dem Bemühen um die Blutwäsche am Nierenkranken entsprungen – war endlich die Voraussetzung zur Herstellung und zum Gebrauch leistungsfähiger Hämodialysatoren gegeben. Es war schließlich der Niederländer Willem Kolff, ehemals Internist am Krankenhaus in Kampen, der unter Verwendung des Prinzips der Archimedischen Schraube die erste rotierende Trommelniere (rotating drum) konstruierte. Das Blut floss von der Arterie in den 40 m langen Cellophanschlauch mit einer Oberfläche von 2,4 m² und tauchte in der unteren Hälfte der Trommel in das Dialysat-Bad, um wieder in die Vene zurückzukehren. Wie Kolff auf den Gedanken gekommen ist, eine Trommelniere zu konstruieren, ist unbekannt. Wir vermuten, dass die damaligen Waschmaschinen das Vorbild geliefert haben. Mit dieser Trommelniere hat Kolff dann am 17.3.1943 seine erste Blutwäsche an einer urämischen Patientin durchgeführt. Rückblickend urteilte Kolff in seinem Beitrag *De kunstmatige Nier*:

„Seit 1915 setzte der Deutsche G. Haas mit großer Beharrlichkeit seine Anstrengungen fort, um eine klinische Blutwäsche zu erzielen. 1925 teilte er mit, er könne in 45 Minuten das gesamte Blutindikan eines 8 kg schweren Hundes aus dem Blut entfernen. Ein Dialyseversuch von 15 Minuten an einem Patienten wurde von ihm durchgeführt.“

Damit spricht Kolff korrekt aus, dass Haas 1915 mit den Tierversuchen begonnen und 1924 die erste Hämodialyse am Menschen durchgeführt hat. Nicht korrekt ist dagegen, wenn sich Kolff zu seinem 70. Geburtstag am 14.2.1980 in einer Hommage als „Vater der künstlichen Niere“ hat feiern lassen. Offenbar hat er zwischen-

zeitlich infolge einer retrograden Amnesie übersehen, dass sein Vorgänger Haas 19 Jahre früher die erste Hämodialyse mit Hilfe einer Schlauchniere am Nierenkranken vorgenommen hat. Wie so oft in der Geschichte der Medizin war angesichts der neuen Erfolge mit der Hämodialyse die Erinnerung an ihren Pionier und Wegbereiter geschwunden, so dass sich Haas schon 1952 veranlasst sah, in einem kurzen und kritischen Referat *Über die künstliche Niere* gleichsam an sich selbst zu erinnern und seinen Anteil herauszustellen. Seinem zurückhaltenden Wesen gemäß hat er dies behutsam getan – er spricht von sich in der dritten Person – und festgehalten, daß er als erster alle Teile einer künstlichen Niere zusammengebracht hatte. So hatte er einen Großflächendialysator entwickelt, eine brauchbare Dialysmembran gefunden, eine adäquate Blutverteilung im Dialysator erreicht, eine Blutpumpe eingeführt und ein gereinigtes Heparin eingesetzt. Um dies deutlich zu machen, haben wir 1982 in Gießen das Kabinensystem nach Haas rekonstruiert und in einer Ausstellung vor Augen geführt. Heute steht im Museum der künstlichen Nieren der Firma Travenol in Washington die Haas-Niere vor der Kolff-Niere. Schließlich sei daran erinnert, dass die 1947 von dem Schweden Nils Alwall entwickelte künstliche Niere ebenfalls noch eine Schlauchniere war, die allerdings bereits mit Ultrafiltration arbeitete. Erst die 1948 von dem Amerikaner Leonard Skeggs konstruierte künstliche Niere war ein Plattendialysator. Ihre Membranoberfläche betrug 2 m² und das Füllvolumen 600 ml. Ihr Vorteil: Sie konnte leicht verpackt und transportiert werden.

Es mag verwundern, dass Haas seit der Publikation seines großen Handbuchartikels im Jahre 1935 keine weiteren Hämodialysen mehr durchgeführt hat, obwohl die im Nachlass gefundenen Schriftstücke beweisen, dass er die zur Hämodialyse erschienene Literatur des deutschen und ausländischen Sprachraums aufmerksam verfolgt hat. Gehörte Haas zu jenem Forschertyp, dem es nur auf Aufdeckung und Erprobung eines leistungsfähigen Prinzips ankommt, um dann anderen dessen Ausformung und Anwendung zu überlassen? Oder

resignierte er vor dem Problem eines dauerhaften Gefäßzugangs? Denn anfänglich war eine wiederholte Anwendung bei ein und demselben Patienten wegen der jedesmal notwendigen Vasotomie auf maximal 10 bis 12 Behandlungen begrenzt. Erst als Belding Scribner 1960 und James Cimino 1966 ihre arteriovenösen Shunts vorlegten, konnten auch chronisch Nierenkranke am Leben erhalten werden. Beim

Scribner-Shunt wurden Katheter aus Teflon und Silikonkautschuk benutzt, die in benachbarten Arterien und Venen verblieben und zwischen zwei Dialysebehandlungen kurzgeschlossen wurden. Beim Cimino-Shunt wurde im distalen Unterarmbereich eine subkutane arteriovenöse Fistel operativ angelegt. Die gefistelte Vene dilatierte. Blutentnahme und Rückfluss konnten nach Nadelpunktion erfolgen. Eine Dauerdialyse war jetzt möglich geworden.

Wie dem auch sei. Das große Engagement, das Haas als Direktor der Medizinischen Poliklinik mit seiner täglichen ärztlichen Arbeit verband, war der entscheidende Grund dafür, dass – abgesehen von dem kurzen Beitrag des Jahres 1952 – seit 1935 überhaupt keine Veröffentlichung mehr aus seiner Feder erschienen ist. Hier eine Übersicht über alle seine Schriften zur Blutwäsche [Abb. 6]. Name und Leistung dieses Pioniers der Hämodialyse, dessen Schlauchniere das erste künstliche Organ in der Geschichte der Medizin darstellt, sollten daher nicht erneut der Vergessenheit überantwortet werden.

Ist damit der klinische Forscher in sein Recht gesetzt, so sollte abschließend auch der ärztliche Lehrer Erwähnung finden, der sich um seine studentischen Hörer in seltener Weise bemüht hat. Dies verdeutlicht ein Brief, den Haas am 26. Mai 1966 geschrieben hat und aus dem zitiert sei:

„Ich fand in meinen poliklinischen Vorlesungen, die ja den fortgeschrittenen Mediziner auf die Schwierigkeiten der Differentialdiagnostik in der Praxis, auf das Verantwortungsbewußtsein, auf die Unterlassungssünden zur Zeit, wo noch zu helfen ist, hinweisen sollten, immer wieder bestätigt, daß es mit einer „Vorlesung“ nicht getan ist. Nur wenn der Dozent in seiner Rede mit innerster Überzeugung von der Richtigkeit seiner Erkenntnis und mit Begeisterung seine Lehre vorträgt, wenn „Ergiffenheit“ des Hörers zu erkennen ist, dann haftet das Gesagte und schlägt für die Zukunft Wurzeln.“

- 1923: Dialysieren des strömenden Blutes am Lebenden. Klin. Wschr., Jhg. 2, Nr. 41, 1888, 1923.**
- 1925: Versuche der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse, Klin. Wschr., Jhg. 4, Nr. 1, 13–14, 1925.**
- 1926: Über den Versuch der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse, I. Mitteilung. Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie, 116, H. 3/4, 158–172, 1926.**
- 1927: Über Versuche der Blutauswaschung am Lebenden mit Hilfe der Dialyse, II. Mitteilung. Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie, 120, H. 5/6, 371–386, 1927.**
- 1928: Über Blutwaschung. Klin. Wschr., Jhg. 7, Nr. 29, 1356–1362, 1928.**
- 1935: Die Methodik der Blutauswaschung (Dialysis in vivo). Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Hrsg. E. Abderhalden, Abt. V, Teil 8, Berlin, Wien, 717–754, 1935**
- 1952: Über die künstliche Niere. Dt. Med. Wschr., Jhg. 77, Nr. 52, 1640–1641, 1952.**

Abb. 6: Georg Haas Seine Schriften zur Hämodialyse